

THERMAL CONVERTER FOR HORIZONTAL WIND SPEED AND TEMPERATURE CONTROL

O. S. Rayimjanova

*PhD, associate professor
Fergana branch of TUIT
Fergana, Uzbekistan*

M. Akbarova

*student
Fergana branch of TUIT
Fergana, Uzbekistan*

B. Ibrokhimova

*student
Fergana branch of TUIT
Fergana, Uzbekistan*

ABOUT ARTICLE

Key words: rheostat, electronic converter, electrical signals, heat source, converter.

Received: 01.11.22

Accepted: 03.11.22

Published: 05.11.22

Abstract: The most commonly used speed converter is a weather vane converter mounted on a weather vane. Provides an electrical signal about the direction of the wind using a rheostat or an electronic converter. The converter system is visible as a thermal quadrupole.

GORIZONTAL SHAMOL TEZLIGI VA HARORATNI NAZORAT QILISH UCHUN TERMAL KONVERTOR

O. S. Rayimjonova

*PhD, dotsent
TATU Farg'ona filiali
Farg'ona, O'zbekiston*

M. Akbarova

*talaba
TATU Farg'ona filiali
Farg'ona, O'zbekiston*

B. Ibroximova

*talaba
TATU Farg'ona filiali
Farg'ona, O'zbekiston*

MAQOLA HAQIDA

Kalit soʻzlar: reostat, elektron konvertor, elektr signallari, issiqlik manbai, konvertor.

Annotatsiya: Eng koʻp ishlatiladigan tezlikni oʻzgartiruvchi - bu ob-havo qanotiga oʻrnatilgan havo oʻtkazgich konvertori. Reostat yoki elektron konvertor yordamida shamol yoʻnalishi haqida elektr signalini beradi. Konverter tizimi termal quadrupol sifatida koʻrinadi.

**ТЕПЛОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СКОРОСТИ И
ТЕМПЕРАТУРЫ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ВЕТРА**

О. С. Райимжанова

PhD, доцент

Ферганский филиал ТУИТ

Фергана, Узбекистан

М. Акбарова

Студент

Ферганский филиал ТУИТ

Фергана, Узбекистан

Б. Иброхимова

студент

Ферганский филиал ТУИТ

Фергана, Узбекистан

О СТАТЬЕ

Ключевые слова: реостат, электронный преобразователь, электрические сигналы, преобразователь.

Аннотация: Наиболее часто используемый преобразователь скорости представляет собой флюгерный преобразователь, установленный на флюгере. Подает электрический сигнал о направлении ветра с помощью реостата или электронного преобразователя. Система преобразователя видна в виде теплового квадруполь.

ВВЕДЕНИЕ

Устройства для контроля скорости и направления горизонтального ветра состоят из двух основных элементов: преобразователя скорости и направление ветра [1,2]. Наиболее часто в качестве преобразователя скорости используется лопастной преобразователь, установленный на флюгере, который с помощью реостатного или электронного преобразователя позволяет получить электрический сигнал о направлении ветра. Весьма перспективным является применение теплового преобразователя для получения информации о скорости потоке воздуха, который может быть установлен вертикально на корпусе устройства в виде стержня (рис. 1), в верхней части которого располагаются основной термочувствительный элементы – терморезистор с нагревателем, а в нижней

части располагается компенсационный терморезистор, который одновременно может быть использован для получения информации о температуре потока [3].

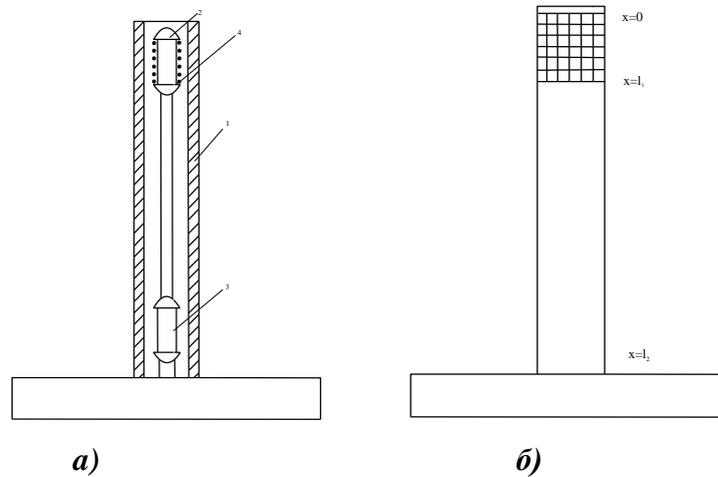


Рис.1 Конструкция (а) и физическая модель (б) теплового преобразователя скорости и температуры потока воздуха:

1-корпус – трубка преобразователя; 2-основной терморезистор; 3-компенсационный терморезистор; 4-нагревательный элемент

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В физической модели, показанный на рис.1, б стержневой теплопровод состоит из двух участков: участка $0 \leq x \leq l_1$ распределены на единицу длина источником тепла [$q(x) \neq 0$]; участка $l_1 \leq x \leq l_2$ без распределенного источника тепла ($q(x) = 0$).

Теория теплового преобразователя скорости основано [1] на установлении связи между скоростью воздушного потока V и распределения температуры $T(x)$ вдоль теплопровода преобразователя. Рассмотрим данную тепловую систему преобразователя в виде теплового четырехполюсника [], что позволит эффективно проанализировать тепловую систему состоящую из двух участков и легко получить передаточные функции. В матричной форме уравнение теплового четырехполюсника с распределенным источником тепла записывается в виде: []:

$$\begin{vmatrix} T(x) \\ \Phi(x) \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} T_q(x) \\ \Phi_q(x) \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} A(x) & B(x) \\ C(x) & D(x) \end{vmatrix} \begin{vmatrix} T(0) \\ \Phi(0) \end{vmatrix} \quad (1)$$

или в операторной форме

$$\begin{vmatrix} T(x, p) \\ \Phi(x, p) \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} T_q(x, p) \\ \Phi_q(x, p) \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} A(x, p) & B(x, p) \\ C(x, p) & D(x, p) \end{vmatrix} \begin{vmatrix} T(0, p) \\ \Phi(0, p) \end{vmatrix}, \quad (2)$$

где: $T(x, p)$, $\Phi(x, p)$ – температура и тепловой поток;

$T_q(x,p)$, $\Phi q(x,p)$ – распределенные источники температуры и теплового потока,

$T(0,p)$, $\Phi(0,p)$ – значения температуры и теплового потока в начале и в конце теплопровода $A(x,p)$, $B(x,p)$, $C(x,p)$, $D(x,p)$ параметры теплового четырехполюсника на основании (1) для теплового преобразователя можно написать уравнение распределения $\theta(x)$ вдоль участка $0 \leq x \leq l_1$, при $q(x)=q=const$

$$T_1(x)=T_1(0)ch\gamma_1x+q/g(1-ch\gamma_1x) \quad (3)$$

и вдоль участка $l_1 \leq x \leq l_2$

$$T_2(x)=T_2(l_1)ch\gamma_2x-z_2\Phi_2(l_1)sch\gamma_2x \quad (4)$$

В точке $x=l_1$ имеет место равенство температур $T(l_1)=T(l_2)$ и их производных

$$\left. \frac{dT_1(x)}{dx} \right|_{x=l_1} = \left. \frac{dT_2(x)}{dx} \right|_{x=l_1} \quad (5)$$

В результате решения уравнений получено

$$T_1(x) = \frac{q}{g_1} \left(1 - \frac{ch\gamma_1x}{ch\gamma_2l_1 + \gamma_2sh\gamma_1l_1/\gamma_2} \right) \quad (6)$$

$$T_2(x) = \frac{\gamma_1}{\gamma_2} \left[\frac{q}{g} - T_1(0) \right] sh\gamma_1le^{-(x-l_1)\gamma_2} \quad (7)$$

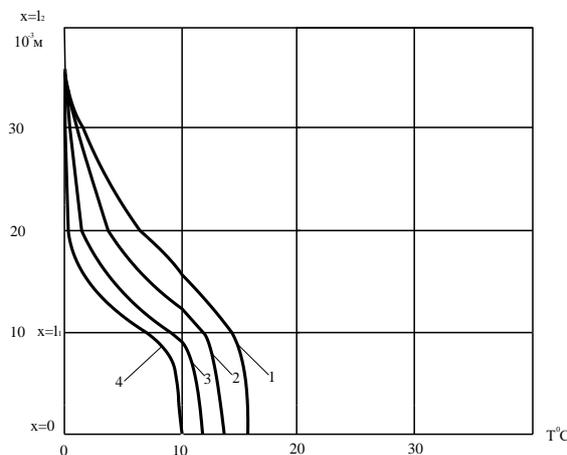


Рис.2 Графики распределения температуры вдоль корпуса (теплопровода) преобразователя при скоростях потока: 1 – $V = 1$ м/с; 2 – $V = 2$ м/с; 3 – $V = 3,5$ м/с; 4 – $V = 6$ м/с

При $d=4 \cdot 10^{-3}$ м, $l_1=10 \cdot 10^{-3}$ м, $l_2=100 \cdot 10^{-3}$ м материал теплопровода – медь.

Анализ выражений (6), (7) и графиков на их основе на рис. 2. с точки зрения повышения чувствительности позволяет сделать выводы:

- 1) участок $0 \leq x \leq l_1$, целесообразно выполнять из материалов с большим значением r и минимальным d_l .
- 2) термочувствительный элемент необходимо устанавливать на участке $0 \leq x \leq l_1$, ближе к торцевой части теплопровода при $x = 0$.
- 3) Длина участка $0 \leq x \leq l_1$ должна обеспечивать выполнение условия $q(x)=const$ на участке расположения термочувствительного элемента.
- 4) Длина участка $l_1 \leq x \leq l_2$ должна обеспечить минимальное влияние изменения температуры подставки.

Измерительная схема реализующая вышеуказанный принцип приведена на рис.3

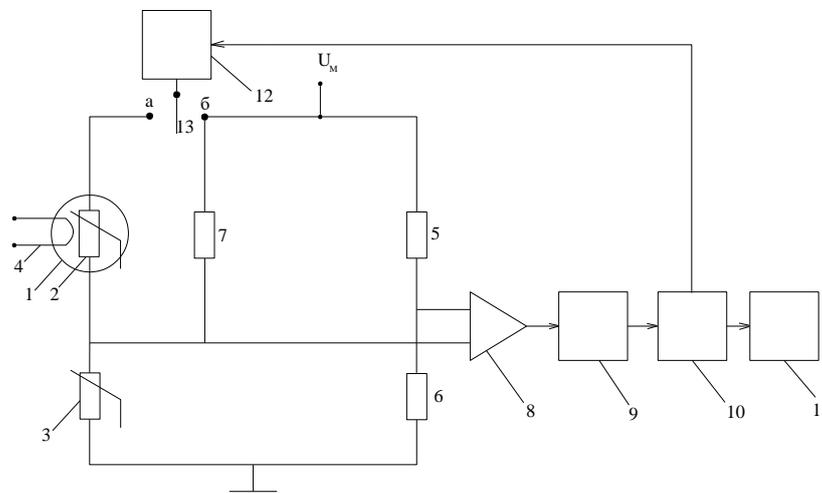


Рис. 3 Измерительная схема теплового преобразователя скорости и температуры горизонтального ветра: 1-теплопровод; 3-основной терморезистор; 4-нагревательный элемент 5,6,7-постоянные сопротивления; 8-операционный усилитель; 9-аналого цифровой преобразователь; 10-микропроцессор; 11-устройства отображения результатов измерения; 12-исполнительное устройство; 13-переключатель.

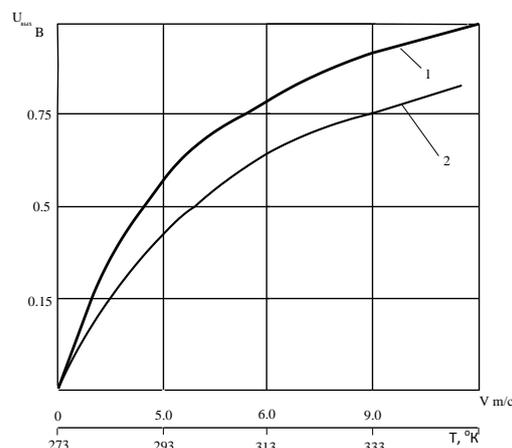


Рис.4 Статические характеристики теплового преобразователя:

1-при контроле скорости потока.

2-при контроле температуры потока.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комилов А. О., Эргашев С. С. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ //Central Asian Academic Journal of Scientific Research. – 2022. – Т. 2. – №. 2. – С. 123-129.

2. Toshpulatov S. M. et al. Analysis of fiber-optic sensors for diagnostics and monitoring of electrical equipment //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – Т. 11. – №. 3. – С. 858-863.

3. Райимжонова О. С., Тажибаев И. Б., Тошпулатов Ш. М. ТЕЛЕВИЗИОН ТАСВИР СИГНАЛЛАРИ СПЕКТРИНИ ЗИЧЛАШ (СИҚИШ) УСУЛЛАРИ ТАҲЛИЛИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 235-244.

4. Азимов Р. К., Шипулин Ю. Г., Райимжонова О. С. Устройство для измерения скорости и определения направления горизонтального ветра //Сведения об авторах Шухрат Юрьевич Шипулин. – 2013.

5. Rayimjonova O. S. et al. LR Dalibekov Photo Converter for Research of Characteristics Laser IR Radiation //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2020. – Т. 7. – №. 2. – С. 12788-12791.

6. Turgunov, B., Juraev, N., Toshpulatov, S., Abdullajon, K., & Iskandarov, U. (2021, November). Researching Of The Degradation Process Of Laser Diodes Used In Optical Transport Networks. In 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT) (pp. 1-4). IEEE.

7. Отажонов С. М., Жураев Н., Алижанов Д. Д. Фотодетектор для регистрации рентгеновского и ультрафиолетового излучения //Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2011. – Т. 5. – №. 1. – С. 107-111.

8. Абдурахмонов С. М., Жураев Н. О. Прием-передачи информации по интерфейсу RS-485 по беспроводном каналам в системах АСУ ТП //Научно-технический журнал ФерПИ. – 2016. – Т. 20. – №. 3. – С. 154-157.

9. Komilov A. O. ALTERNATIVE SOURCES OF ELECTRICITY PREMIERE IN THE SYSTEMS OF TELECOMMUNICATIONS //Перспективные информационные технологии (ПИТ 2018). – 2018. – С. 372-375.

10. Jurayev N. M. et al. REQUIREMENTS FOR TELECOMMUNICATION SYSTEMS IN THE DEVELOPMENT OF TELEMEDICINE IN UZBEKISTAN //Scientific Bulletin of

Namangan State University. – 2020. – Т. 2. – №. 1. – С. 138-144.

11. Mamatovich J. N. 5. 2. Analysis of some linear-electrical filters in opto-electric of the telecommunication networks //Computational nanotechnology. – 2017. – №. 2. – С. 102-106.

12. Jurayev N. M., Xomidova N. Y. SAFETY EVALUATION OF CRYPTOGRAPHY MODULES WITHIN SAFETY RELATED CONTROL SYSTEMS FOR RAILWAY APPLICATIONS //CUTTING EDGE-SCIENCE. – 2020. – С. 197.

13. Jurayev N. M., Xomidova N. Y., Yuldasheva X. X. SECURITY ANALYSIS OF URBAN RAILWAY SYSTEMS: THE NEED FOR A CYBER-PHYSICAL PERSPECTIVE //CUTTING EDGE-SCIENCE. – 2020. – С. 206.

14. Тургунов Б. А., Халилов М. М. СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННОГО СИГНАЛА ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА В ОПТИЧЕСКИХ СЕТЯХ //САПР и моделирование в современной электронике. – 2018. – С. 195-197.

15. Тургунов Б. А., Эргашев Ш., Орифжонова Д. В. Основные проблемы //Коммуникативные стратегии информационного общества. – 2019. – С. 179-181.

16. Khurshidjon Y. et al. Transition photoelectric processes in a superfluid gas-discharge cell with semiconductor electrodes //Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Т. 10. – №. 5. – С. 100-109.